

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 5 月 6 日 (06.05.2004)

PCT

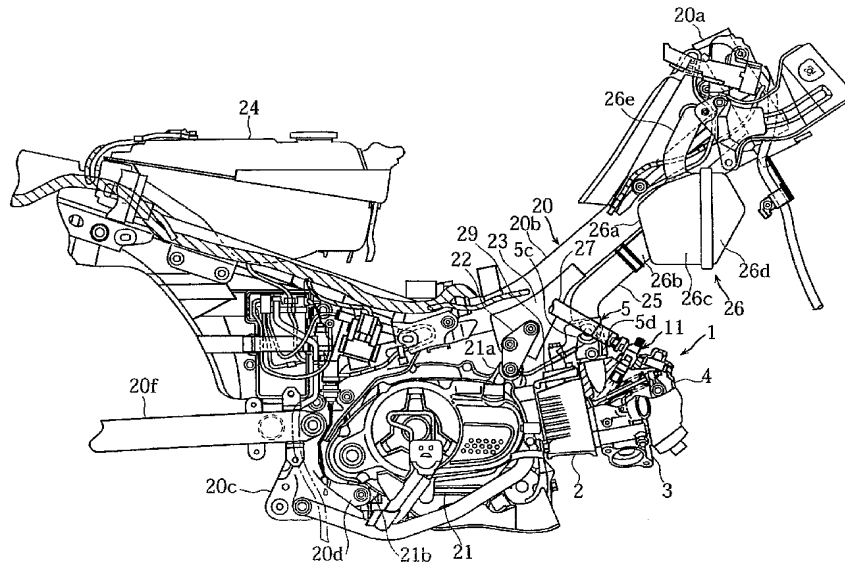
(10) 国際公開番号
WO 2004/038214 A1

- (51) 国際特許分類: **F02M 69/00**, 69/04, B62J 39/00 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/013594 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 都竹 広幸 (TSUZUKU, Hiroyuki) [JP/JP]; 〒438-8501 静岡県 磐田市 新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内 Shizuoka (JP). 石井 航 (ISHII, Wataru) [JP/JP]; 〒438-8501 静岡県 磐田市 新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内 Shizuoka (JP). 花嶋 利治 (HANAJIMA, Toshiharu) [JP/JP]; 〒438-8501 静岡県 磐田市 新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内 Shizuoka (JP). 富井 英二 (TOMII, Eiji) [JP/JP]; 〒438-8501 静岡県 磐田市 新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内 Shizuoka (JP).
(22) 国際出願日: 2003 年 10 月 24 日 (24.10.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願 2002-311486
2002 年 10 月 25 日 (25.10.2002) JP (74) 代理人: 鷺田 公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒206-0034 東京都 多摩市 鶴牧1丁目24-1 新都市センタービル 5階 Tokyo (JP).
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ヤマハ発動機株式会社 (YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒438-8501 静岡県 磐田市 新貝2500番地 Shizuoka (JP). (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,

[続葉有]

(54) Title: TWO-WHEELED MOTOR VEHICLE

(54) 発明の名称: 自動二輪車



(57) Abstract: A two-wheeled motor vehicle has a downwardly bending main frame (20b), an engine (1) and an air cleaner (26) that are arranged below the main frame (20b), and a suction pipe provided below the main frame (20b) at a position between the engine (1) and the air cleaner (26). The engine (1) has a cylinder head with an injector arrangement portion, where an injector (11) injecting a fuel is provided. An injection nozzle (11a) is also provided on the injector arrangement portion such that the injection nozzle is at a position that is between the axis of a suction valve (7) and the center axis of a suction port (3g) and that is close to an end portion on the suction valve side of the suction port (3g). The suction pipe and the injector are arranged at positions that do not interfere with each other. As a result, the interference between the injector and the main frame can be avoided, and the degree of freedom of mounting the engine on a vehicle body is prevented from being reduced. Further, the suction characteristics and output of the engine are improved.

[続葉有]

WO 2004/038214 A1



DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 下方に湾曲するメインフレーム 20b と、メインフレーム 20b の下方に配置されるエンジン 1 及びエアクリーナ 26 と、メインフレーム 20b の下方で、エンジン 1 とエアクリーナ 26 との間に設けられた吸気管とを有する。エンジン 1 は、燃料を噴出するインジェクタ 11 を取り付けるとともに、噴射ノズル 11a を、吸気弁 7 の軸と吸気ポート 3g の中心軸との間であり、且つ、吸気ポート 3g の吸気弁側端部に近接した位置に配置するインジェクタ配設部を有するシリンダヘッドを備える。吸気管とインジェクタとを相互に干渉しない位置に配置している。これにより、インジェクタとメインフレームとの干渉を回避でき、エンジンの車体搭載上の自由度が損なわれないようにすることである。また、エンジンの吸気性に優れ、出力の向上を図ることができる。

明 細 書

自動二輪車

5 技術分野

本発明は、吸気通路の途中に燃料噴射弁を有する吸気装置を備えたエンジンが搭載された自動二輪車に関する。

背景技術

- 10 従来、アンダーボーン型の自動二輪車は、例えば、図 1 の自動二輪車 5 0 に示すように、下方にフロントタイヤ 5 1 と、フロントタイヤ 5 1 を覆うフロントフェンダ 5 2 が配置され、上方でハンドルを回動自在に支持するヘッドパイプ 5 3 から車体後方に向かって下るように傾斜するバックボーン 5 4 を有する車体フレームを備え、バックボーン 5 4 の下方にエンジン 5 5 が配
15 置されている。

- エンジン 5 5 は、走行風により冷却されるように、ボディシリンダ 5 5 b に取り付けられたヘッドシリンダ 5 5 a を車体前方に位置させ、クランクケース 5 5 でバックボーン 5 4 の下方に固定されている。そして、バックボーン 5 4 の車体前方部分にエアクリーナ 5 6 が取り付けられ、このエアクリー
20 ナ 5 6 とエンジン 5 5 との間には、燃料供給装置としてキャブレタ 5 7 が吸気管（インテクマニホールド） 5 8 を介して接続される。

- このようにキャブレタ 5 7 を備えた従来のアンダーボーン型の自動二輪車 5 0 の構造では、フロントフェンダ 5 2 と、バックボーン 5 4 とエンジン 5 5 のヘッドシリンダ 5 3 a とで囲まれる狭い空間において、上方のエアクリ
25 ーナ 5 6 と、下方のヘッドシリンダ 5 5 a との間に、機能的に水平に配置する必要があるキャブレタ 5 7 を設けている。このため、エアクリーナ 5 6 とキャブレタ 5 7 とを接続する吸気管 5 8 a と、キャブレタ 5 7 とシリンダへ

ッド55aとを接続する吸気管58bはそれぞれ急激に曲げて配置しなければならず、吸気管58のそれぞれにおいて通気抵抗が増加し、出力向上の妨げになっている。

これを解消した構造として、キャブレタ57に代えて燃料噴射式吸気装置5を備えたエンジンを用いる構成がある。

燃料噴射式吸気装置を備えたエンジンとして、従来から、吸気弁開口に連通する吸気通路のスロットル弁より下流側に燃料噴射弁(以下、「インジェクタ」という。)を配設したものがある(例えば、日本国特開平09-014102号公報参照)。

10 ところで上記従来の吸気装置を備えたエンジンでは、吸気通路の一部であって、吸気弁開口から上流側に離れている吸気マニホールドにインジェクタを設置している。そのため、上記エンジンを自動二輪車の車体フレームに搭載する場合、自動二輪車の構造上、吸気マニホールド自体の配置箇所も限られるため、上記インジェクタの配置スペースを確保するのが困難であるとい
15 う問題がある。

図2に燃料噴射吸気装置を備えたエンジンを搭載した自動二輪車の一例を示す。なお、図2において図1と同様の構成要素については同名称、同符号を付して説明は省略する。

図2に示す自動二輪車60は、図1に示すアンダーボーン型の自動二輪車
20 50と同様の車体フレームを有し、バックボーン54の下方にエンジン61が配置されている。そして、エンジン61のヘッドシリンダ61aとエアクリーナ56との間にはスロットルボディ58が配置されている。

この図に示すように、燃料噴射吸気装置を備えるエンジン61において、インジェクタ(燃料吸気弁)59の噴霧を的確にシリンダブロック61b内
25 に供給するためには、吸気ポート61dに接続される吸気管57cの接続部分を折り曲げ、この折り曲げた部分にインジェクタ59を配置する必要がある。

すなわち、例えばアンダーボーン型の車体フレームにおいて、ヘッドパイプから斜め後下方に傾斜するメインパイプの下側に上記エンジンを吊り下げ固定しようとする、上記インジェクタがメインパイプと干渉し易く、そのためエンジンの搭載位置を下方に下げるか、インジェクタを左、右何れか斜めに向けて、あるいは左、右何れかに偏位させて配設する必要がある等、エンジンの車体搭載上の自由度が低くなる。また、メインパイプ（バックボーン）と干渉しないように配置すると、図2に示すように、曲げアールが小さくなり、通気抵抗が増加し出力向上の妨げとなる。

10 発明の開示

本発明の目的は、インジェクタと車体フレームとの干渉を回避でき、エンジンの車体搭載上の自由度が損なわれないようにすることである。また、エンジンの吸気性に優れ、出力の向上を図ることである。

この目的は、下方に湾曲するメインフレームと、前記メインフレームの下方に配置されるエンジン及びエアクリーナと、前記メインフレームの下方で、前記エンジンと前記エアクリーナとの間に設けられた吸気管とを有する自動二輪車において、前記エンジンは、シリンダ内への吸気を行う吸気弁を取り付ける吸気弁配設部と、前記シリンダ内からの排気を行う排気弁を取り付ける排気弁配設部と、前記吸気管に接続され、外部エアを前記吸気弁に供給する吸気ポートと、燃料を噴出するインジェクタを取り付けるとともに、燃料噴射口を、吸気弁の軸と吸気ポートの中心軸との間であり、且つ、前記吸気ポートの吸気弁側端部に近接した位置に配置するインジェクタ配設部と、前記吸気弁配設部と前記排気弁配設部と前記吸気ポートと前記インジェクタ配設部とを一体的に形成してなるシリンダヘッドと、を具備し、前記吸気管と前記インジェクタとを相互に干渉しない位置に配置した自動二輪車により解決される。

図面の簡単な説明

図 1 は、従来の自動二輪車のエンジン搭載状態を示す概略構成図、

図 2 は、従来の自動二輪車のエンジン搭載状態を示す概略構成図、

図 3 は、本発明の第 1 実施形態による自動二輪車のエンジン搭載状態を示

5 す右側面図、

図 4 は、図 3 に示す自動二輪車のエンジン搭載状態の概略構成図、

図 5 は、上記エンジン搭載状態を示す平面図、

図 6 は、上記エンジンの断面右側面図、

図 7 は、上記エンジンの断面正面図、

10 図 8 は、本発明の第 2 実施形態による自動二輪車のエンジン搭載状態を示す右側面図、及び、

図 9 は、本発明の第 3 実施形態による自動二輪車のエンジン搭載状態を示す右側面図である。

15 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

(実施の形態 1)

以下、本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

図 3～図 7 は本発明の第 1 実施形態に係る自動二輪車を説明するための図
20 であり、図 3 はエンジン搭載状態を示す側面図、図 4 は図 3 に示す自動二輪
自動車のエンジン搭載状態の概略構成図、図 5 はエンジン搭載状態を示す平
面図、図 6、図 7 はエンジンのシリンダヘッド部分の断面側面図、断面正面
図である。なお、本実施形態において前、後、左、右とは上記自動二輪車の
シートに着座した状態で見た場合の前、後、左、右を意味している。

25 図 3～図 5 において、20 は自動二輪車のアンダーボーン型車体フレーム
である。この車体フレーム 20 は、下端部で前輪を軸支する前フォークを左
右操向自在に支持するヘッドパイプ 20a と、このヘッドパイプ 20a から

シート下方に向かって後斜め下方に延びるメインパイプ（メインフレーム）20bと、このメインパイプ20bの後端部に固定されて下方に延びるリヤアームブラケット20cとを備える。このリヤアームブラケット20cには、後端部で後輪を軸支するリヤアーム20fが上下揺動自在に枢支されている。

5 なお、参照番号24は上記メインパイプ20bの後端部上側に配設された燃料タンクであり、該燃料タンク24の上側にシート（図示せず）が搭載されている。なお、図4に示すように、メインパイプ20aの下端部には、フロントタイヤ31およびフロントタイヤ31を覆うフロントフェンダ32とが配置されている。

10 上記メインパイプ20bの後部下側でかつ上記リヤアームブラケット20cの前側にエンジン1が、気筒軸を略水平にして前方に向け、クランク軸を車幅方向に向けて吊り下げ固定されている。

詳細には、該エンジン1のクランクケース21の上壁の前端部に形成されたボス部21aがブラケット22を介して上記メインパイプ20bの左、右
15 側面に固定されたブラケット23にボルト締め固定されている。またクランクケース21の底壁後部に形成されたボス部21bが上記リヤアームブラケット20cの下端前部に形成されたボス部20dにボルト締め固定されている。

上記エンジン1は、空冷式4サイクル単気筒型のもので、クランク軸及び
20 変速機構を内蔵する上記クランクケース21の前壁にシリンダブロック2、シリンダヘッド3が積層締結され、該シリンダヘッド3の前合面3aにヘッドカバー4が装着された構成となっている。

図6に示すように、上記シリンダブロック2のシリンダボア2b内には、
図示しないピストンが摺動自在に挿入配置されており、該ピストンはコンロ
25 ッドによりクランク軸に連結されている。

上記シリンダヘッド2の後合面3bには、シリンダボア2b内のピストンとで燃焼室を構成する燃焼凹部3cが凹設されている。この燃焼凹部3cに

は、燃焼室に連通する排気弁開口 3 d と吸気弁開口 3 e とが 2 つずつ形成されている。上記各排気弁開口 3 d は、シリンダヘッド 3 に形成された排気ポート 3 f に接続され、排気弁開口 3 f からの排気は、排気ポート 3 f によりシリンダヘッド 3 の下壁側に導出される。また、上記各吸気弁開口 3 e は、
5 シリンダヘッド 3 に形成された吸気ポート 3 g に接続され、吸気弁開口 3 e への吸気は、吸気ポート 3 g により、シリンダヘッド 3 の上壁側から案内される。

上記各排気弁開口 3 d は、当該排気弁開口 3 d の開口平面に対して鉛直方向に進退動する排気弁 6 の弁頭 6 a で開閉される。排気弁 6 は、シリンダヘッド 3 に配設されており、この排気弁 6 の弁軸 6 b は、気筒軸 A と $\theta 1$ の角度をなすようエンジン下側に傾斜配置されている。弁軸 6 b の基端部にリテーナ 6 c が装着され、このリテーナ 6 c とシリンダヘッド 3 に形成されたばね座 3 k との間に弁ばね 6 d が介装されている。
10

この弁ばね 6 d により排気弁 6 は、軸部 6 b が排気弁開口 3 d から離間する方向、つまり、弁頭 6 a が排気弁開口 3 d を閉じる方向に付勢されている。
15

また、各吸気弁開口 3 e は、当該吸気弁開口 3 e の開口平面に対して鉛直方向に進退動する吸気弁 7 の弁頭 7 a で開閉される。吸気弁 7 は、ヘッドシリンダ 3 に配設され、この吸気弁 7 の弁軸 7 b は気筒軸線 A と $\theta 2$ の角度をなすようエンジン上側に傾斜配置されている。また、弁軸 7 b の基端部にリ
20 テーナ 7 c が装着され、このリテーナ 7 c とシリンダヘッド 3 に形成されたばね座 3 k との間に弁ばね 7 d が介装されている。この弁ばね 7 d により吸気弁 7 は、軸部 7 b が吸気弁開口 3 e から離間する方向、つまり、弁頭 7 a が上記吸気弁開口 3 e を閉じる方向に付勢されている。

さらに、上記シリンダヘッド 3 の上記吸気弁 7，排気弁 6 の弁ばね 7 d，
25 6 d との間に位置するように吸，排気共用のカムを備えるカム軸 8 が回転自在に配設されている。

また、カム軸 8 と排気弁 6 との間の前側には排気ロッカアーム 9 が配置さ

れ、排気ロッカアーム 9 は、排気ロッカ軸 9 a により回転自在に支持されている。また、カム軸 8 と吸気弁 7 との間の前側には吸気ロッカアーム 10 が配置され、吸気ロッカアーム 10 は吸気ロッカ軸 10 a により回転自在に支持されている。これらロッカアーム 9、10 は、それぞれ一端部でカム 8 軸
5 のカムと接触し、カム軸 8 の回転により他端部で軸部 6 b、7 b の上端をそれぞれ押圧し、軸部 6 b、7 b をそれぞれ付勢方向に抗して移動させる。なお、上記排気、吸気ロッカ軸 9 a、10 a は、ヘッドカバー 4 の内面に突設されたボス部により支持されている。

ここで、上記カム軸 8 は、気筒軸線 A に対して排気側に a だけ偏位配置されてお
10 り、これに伴って吸気弁 7 の気筒軸線 A となす角度 $\theta 2$ は排気弁 6 の気筒軸線 A となす角度 $\theta 1$ より小さく設定されている。即ち、吸気弁 7 は排気弁 6 に比較して気筒軸線 A により近づく起立状態に配置されている。その結果、吸気弁 7 からエンジン上側部分により大きなスペースが確保され、このスペースを用いて、後述するインジェクタ 11 の設置を自由に行うことが
15 できる。

上記吸気ポート 3 g は、ヘッドシリンダ 3 において、上記吸気弁開口 3 e から上記気筒軸線 A に略直交する方向に屈曲された後、そのまま上方に延長されてなり、外気を燃焼室内に導入する吸気通路の一部を構成している。

上記吸気ポート 3 g の下流端の屈曲部は、隔壁 3 h により上記左、右の吸
20 気弁開口 3 e、3 e に連通する分岐通路 3 i、3 i に分岐されている。また、吸気ポート 3 g の上流端の外部接続口 3 j には、吸気通路の一部を構成するスロットルボディ 5 が接続されている。

上記スロットルボディ 5 は、下流側から順に第 1、第 2 スロットル弁 5 a、5 b を備え、吸気ポート 3 g に近接配置されている。

第 2 スロットル弁 5 b の弁軸に固定された駆動プーリ 5 c には、スロット
25 ル操作ケーブル 29 の一端が連結され、該ケーブル 29 の他端は操向ハンドルのスロットルグリップに連結されている。

また、第2スロットル弁5 bの駆動プーリ5 cと第1スロットル弁5 aとは、リンク式の遅れ機構5 dを介して連結されている。

上記第1、第2スロットル弁5 a、5 bの開度は、負荷（スロットル操作量）の変化に伴って以下のように制御される。上記下流側に配置された第1
5 スロットル弁5 aは、無負荷（アイドル）運転域から所定の部分負荷運転域までは全閉位置に保持される。これにより、スロットルボディ5は、噴射された燃料の微粒化を促進するための微粒化用空気を副通路1 3を介してインジェクタ1 1の噴射ノズル1 1 a付近に大量に供給するようになっている。
このようにスロットルボディ5では、噴射ノズル1 1 a付近へ大量な微粒化
10 用空気を供給することにより、低負荷運転時における噴射燃料のガス化を促進する。

また、上流側に配置された第2スロットル弁5 bはスロットル操作に応じて主通路面積を制御する通常のスロットル弁である。

そして、図3に示すように、上記吸気ポート3 gの前壁側に、上記インジェクタ1 1が、前面視で吸気ポート3 gの中心線Bに一致し、かつカム軸方向視で上記気筒軸線Aに対して（ $\theta 2 + \theta 3$ ）の角度でエンジン上側に傾斜するように配設されている。
15

このインジェクタ1 1の配置位置、角度等の設定に当たっては、燃料と微粒化用空気との混合気が吸気弁開口3 eと開位置にある吸気弁7の弁頭7 aとの環状の隙間の主として気筒軸線A側部分を通ってシリンダボア2 b内面の排気弁開口側部分に沿って、かつ気筒軸線A方向に噴射されるように設定されている。
20

すなわち、インジェクタ1 1は、吸気弁開口3 eに燃料噴射口を対向させ、且つ、燃料噴射口から噴射された燃料とエアとの混合気がシリンダ内でタンブルなどのエアーマーシオンを発生させる角度で、ヘッドシリンダ3に配設されている。
25

つまり、インジェクタ1 1は、図2に示すように、噴射ノズル1 1 aの燃

料噴射口から噴射された燃料とエアとの混合気の吸気弁開口 3 e における実効スポットの直径が吸気弁開口の半径よりも小であり、且つ、実効スポットの軸線が吸気弁開口 3 e を通りシリンダの内周壁と交差する位置に配設されている。

5 言い換えれば、インジェクタ 1 1 は、その噴射ノズル 1 1 a が、図 1 において、水平方向から見て、吸気弁開口 3 e が弁頭 7 a により閉塞された状態における弁軸 7 b の基端と、吸気弁 7 の軸線と吸気ポート 3 g の中心線 B との交点と、吸気ポート 3 g の中心線 B とシリンダヘッド 3 の上流端の外部接続口 3 j との交点とを結んだ領域内に位置するように配置されている。

10 なお、このインジェクタ 1 1 は、吸気弁開口 3 e の開口面から噴射ノズル 1 1 a までの距離が 4.0 cm 以下となる位置に配置されることが望ましい。

また、インジェクタ 1 1 は、燃料噴射中に開口する吸気弁 3 e からシリンダボア 2 b 内に燃料を直接噴射する。例えば、インジェクタ 1 1 の吸気弁開口 3 e に対する噴射タイミングは、E C U (Engine Control Unit) などの制御装置により制御される。

上記吸気ポート 3 g の前壁部分には、装着穴 3 m が、外部から吸気ポート 3 g 内に連通するように貫通形成されている。

この装着穴 3 m の吸気ポート連通部付近は、噴射された燃料を上記吸気ポート 3 g から吸気弁開口を通してシリンダボア 2 b 内に案内する噴射通路 1 4 となっており、該噴射通路 1 4 には筒状のホルダ 1 2 が嵌合されることにより装着されている。

このホルダ 1 2 の軸方向外側に位置する支持穴 1 2 a 内には、上記インジェクタ 1 1 の噴射ノズル 1 1 a 部分が挿入された状態で嵌合されている。

これにより噴射ノズル 1 1 a は、吸気弁 7 の軸と吸気ポート 3 g の中心軸 B との間であり、且つ、吸気ポート 3 g の吸気弁側端部に近接する位置に配置される。

なお、この噴射ノズル 1 1 a の燃料噴射孔は、燃料を左、右の吸気弁開口

3 e, 3 eに向かう分岐流として噴射する形状を有している。

また、上記ホルダ 1 2 の軸方向内側部分は噴射口 1 2 b となっている。よって、インジェクタ 1 1 の噴射ノズル 1 1 a から 2 方向に分岐するように噴射された燃料は、上記噴射口 1 2 b 内で微粒化用空気と混合され、該噴射口

5 1 2 b から吸気ポート 3 g の分岐通路 3 i, 3 i を通って燃焼室（シリンダボア 2 b）内に供給される。

なお、上記ホルダ 1 2 の噴射口 1 2 b は、上記隔壁 3 h に対向しており、該隔壁 3 h には上記インジェクタ 1 1 から噴射された燃料が衝突するのを回避するための逃げ部 3 n が切欠き形成されている。

10 上記ホルダ 1 2 の噴射口 1 2 b の外周部の小径に形成された部分と上記装着穴 3 m との間には、環状のエアチャンバ 1 2 c が形成されており、該エアチャンバ 1 2 c は、上記ホルダ 1 2 に等角度間隔毎に径方向に貫通形成された複数（この実施形態では 4 個）の連通孔 1 2 d により噴射口 1 2 b 内に連通している。

15 また、上記エアチャンバ 1 2 c には副通路 1 3 の下流端開口（接続口） 1 3 a が連通している。この副通路 1 3 は、上記吸気ポート 3 g に沿って上流側に延び、その上流端開口 1 3 b は上記スロットルボディ 5 の第 1, 第 2 スロットル弁 5 a, 5 b の間に連通している。

この実施の形態における 4 個の連通孔 1 2 d のうち、上記下流端開口 1 3

20 a 側に位置する 2 つの連通孔 1 2 d の軸線は、下流端開口 1 3 a の軸線に対して 45° をなしている。即ち、上記連通孔 1 2 d は、上記下流端開口 1 3 a からずらした方向に向けて形成されている。

図 5 に示すように、上記スロットルボディ 5 には吸気通路の残りの部分を構成する吸気管 2 5 が接続されている。この吸気管 2 5 は、上記スロットル

25 ボディ 5 から上方に延びた後、上記メインパイプ 2 0 b の下面に沿って前斜め上方に延び、エアクリーナ 2 6 の後壁 2 6 a に突設された接続口 2 6 b に接続されている。

上記エアクリーナ 26 は、ボックス本体 26 c の前側開口に蓋体 26 d を着脱可能に装着し、内部にエレメントを収容している。このエアクリーナ 26 は、上記メインパイプ 20 b の前部下側でヘッドパイプ 20 a の後側に位置し、該メインパイプ 20 b にボルト締め固定されている。なお、参照番号 5 26 e は外気をエアクリーナ 26 内に導入するダクトであり、このダクト 26 e は、メインパイプ 20 b の前部上側でヘッドパイプ 20 a の後側に開口している。

また、参照番号 27 は上記インジェクタ 11 に接続された燃料供給ホースであり、この燃料供給ホース 27 は、吸気管 25 とメインパイプ 20 b との 10 それぞれの右側を後斜め上方に延び、燃料供給ポンプを介して上記燃料タンク 24 に接続されている。なお、燃料供給ホース 27 を吸気管及びメインパイプの左側に配置しても良い。

このように本実施の形態の自動二輪車は、下方に湾曲するメインパイプ(メインフレーム) 20 b と、メインパイプ 20 b の下方に配置されるエンジン 15 1 及びエアクリーナ 26 と、メインパイプ 20 b の下方で、エンジン 1 とエアクリーナ 26 との間に設けられた吸気管 25 とを有する。そして、エンジン 1 は、シリンダ内への吸気を行う吸気弁 7 を取り付ける吸気弁配設部と、シリンダ内からの排気を行う排気弁 6 を取り付ける排気弁配設部と、吸気管に接続され、外部エアを吸気弁に供給する吸気ポートと、燃料を噴出するイン 20 ジェクタ 11 を取り付けるとともに、噴射ノズル 11 a (燃料噴射口) を、吸気弁 7 の軸と吸気ポート 3 g の中心軸 B との間であり、且つ、吸気ポート 3 g の吸気弁側端部に近接した位置に配置するインジェクタ配設部と、吸気弁配設部と排気弁配設部と吸気ポート 3 g とインジェクタ配設部とを一体的に形成してなるシリンダヘッド 3 とを具備する。このエンジン 1 を具備する 25 ことで、自動二輪車は、図 4 に示すように、フロントフェンダ 32 と、メインパイプ 20 b、エンジン 1 とで囲まれた空間内にて、吸気管 25 とインジェクタ 11 とを相互に干渉しない位置に配置している。

次に、本実施形態装置の作用効果について説明する。

無負荷運転域から所定の部分負荷運転域においては、下流側の第 1 スロットル弁 5 a は全閉とされ、第 2 スロットル弁 5 b はスロットル操作に応じて開閉制御される。

- 5 上記部分負荷運転域より負荷の小さい運転域では、エンジン側の吸気負圧が副通路 1 3 にそのまま作用し、吸入空気の全量がスロットルボディ 5 内から副通路 1 3 を通ってエアチャンバ 1 2 c に導入される。次いで、このエアチャンバ 1 2 c に導入された吸入空気は、連通孔 1 2 d を通って噴射口 1 2 b 内に噴射され、ここで噴射ノズル 1 1 a から噴射された燃料を微粒化しつつ該燃料と良く混合される。次いで、この混合気は、隔壁 3 h の逃げ部 3 n
- 10 の左、右を通して左、右の吸気弁開口 3 e から燃焼室内に供給される。

- この場合、インジェクタの噴射ノズル 1 1 a を吸気弁開口 3 e に近接する位置に、つまり、噴射ノズル 1 1 a が、吸気弁 7 の軸と吸気ポート 3 g の中心軸 B との間であり、且つ、吸気ポート 3 g の吸気弁側端部に近接する位置
- 15 に配置されている。具体的には、噴射ノズル 1 1 a の燃料噴射孔をシリンダ軸線 A と平行で動弁機構の吸気側端部を通る直線 C より気筒軸 A 側に位置させている。この噴射ノズル 1 1 a と吸気弁開口 3 e とが近接しているため、噴射ノズル 1 1 a が噴射する燃料がエアと混合させて、吸気弁開口 3 e に直接噴射される。よって、燃料が付着し得る壁面積自体が小さくなり、それに
- 20 伴って燃料の壁面付着量が減少し、冷間運転時の燃費を改善できる。さらに、燃料カット時やアイドルストップ時に未燃焼燃料が排出されることによる排気ガス性状の悪化を改善できる。また、急なスロットル操作に対してもエンジン回転速度の増加に遅れが生じない等のスロットル応答性を改善できる。

- また、上記混合気は、吸気弁開口 3 e と開いている吸気弁 7 の弁頭 7 a と
- 25 の環状の隙間の主として排気側部分からシリンダボアの内面に沿って軸方向に供給され、そのためにシリンダボア 2 a 内においてタンブル（縦渦）が確実に発生し、上述の燃料の微粒化と相まって燃焼性が向上する。

本実施形態では、カム軸 8 を気筒軸線 A より排気側に偏位させて配置し、気筒軸線 A と吸気弁 7 とのなす角度 $\theta 2$ を気筒軸線 A と排気弁 6 とのなす角度 $\theta 1$ より小さく設定している。つまり吸気弁 7 を気筒軸線 A 側に寄り添うように起立させている。

- 5 すなわち、エンジン 1 のシリンダヘッド 3 は、吸気弁配設部と、排気弁配設部と、吸気ポートと、燃料噴射口を、吸気弁の軸と吸気ポートの中心軸との間であり、且つ、前記吸気ポートの吸気弁側端部に近接した位置に配置するインジェクタ配設部とを一体的に形成して成る。

- 10 これにより、シリンダヘッド 3 の吸気側部分に、インジェクタ 11 を吸気弁開口 3 e に近づけて配置するためのスペースを確保でき、上述の燃料の壁面付着量を低減し、応答性を改善できるとともに、燃焼性を向上できる。

- 15 また、噴射通路の噴射ノズル 11 a が位置する部分とスロットルボディ（主通路）5 の第 1，第 2 スロットル弁 5 a，5 b の間の部分とを副通路 13 で連通し、無負荷から所定の部分負荷運転域までは第 1 スロットル弁 5 a を全閉としたので、大量の吸入空気を噴射ノズル 11 a 部分に微粒化用空気として確実に供給でき、そのため上述の燃料微粒化を促進できる。

- 20 さらに、上記実施形態 1 では、気筒軸を中心に対象に配設された排気弁 6 と吸気弁 7、さらにシリンダボア 2 b の軸に対して直交するように配置される吸気ポート 3 g のそれぞれが一体的に配設されたシリンダヘッド 2 において、インジェクタ 11 先端の噴射ノズル 11 a は、吸気弁 7 の軸と吸気ポート 3 g の中心軸 B との間であり、且つ、吸気ポート 3 g の吸気弁側端部に近接する位置に配置されている。このため、ヘッドシリンダ 3 において、インジェクタ 11 は、噴射ノズル 11 a の燃料噴射口から噴射された燃料とエアとの混合気の吸気弁開口における実効スポットの直径が吸気弁開口 3 e の半径よりも小であり、且つ、実効スポットの軸線が吸気弁開口 3 e を通りシリンダボア 2 b の内周壁と鋭角に交差する位置に容易に配設される。

また、スロットルボディ 5 が吸気ポート 3 g に近接するように吸気管 25

に接続されているため、スロットルボディ 5 内の第 1 及び第 2 スロットル弁 5 a、5 b の開閉に迅速に応答してエアを吸気弁開口 3 e を介してシリンダボア 2 b に吸入させることができる。つまり、スロットル開度に対するレスポンスを向上することができる。

- 5 さらにまた、左、右の分岐通路 3 i、3 i を画成する隔壁 3 h に噴射された燃料が衝突するのを防止する逃げ部 3 n を形成したので、2 つの分岐通路 3 i、3 i の中心にインジェクタ 1 1 を配置した場合でも、2 つの吸気弁開口 3 e、3 e に向けた分岐流として噴射された噴射燃料が隔壁 3 h に衝突付着するのを回避できる。
- 10 そして、本実施形態では、インジェクタ 1 1 をシリンダヘッド 3 の吸気弁開口 3 e の直近に配設し、吸気管 2 5 とインジェクタ 1 1 とを相互に干渉しない位置に配置したので、エンジン 1 をメインパイプ 2 0 b の下側に吊り下げ固定する際に、上記インジェクタ 1 1 がメインパイプ 2 0 b と干渉し難く、エンジン 1 をメインパイプ 2 0 b に吊り下げ固定する場合の自由度がインジェクタの配置によって損なわれることがない。

また、シリンダヘッド 2 の上壁とメインパイプ 2 0 b との間にスロットルボディ 5 の配置スペースを容易に確保でき、スロットル応答性を向上でき、さらに吸気管 2 5 を曲げ箇所数が 1 つだけで、しかも曲げ R を大きくとることができ、吸気抵抗を軽減できる。

- 20 吸気管 2 5 をメインパイプ 2 b の下面に沿うよう配置し、これらに対して同じ側に燃料供給ホース 2 7 を配置したので、吸気系及び燃料供給系の配索構造を簡素化できる。

- なお、上記第 1 実施形態では、スロットルボディ 5 をシリンダヘッド 2 の上壁に直接接続したが、図 8 に第 2 実施形態を示すように、吸気管 2 8 を、
- 25 シリンダヘッド 3 の上壁から上方に延びた後、前方に延びさらに上方に屈曲して上記エアクリーナ 2 6 の底面 2 6 f に接続された形状とし、該吸気管 2 8 の上記前方に延びた部分にスロットル弁を内蔵するスロットルボディ 5 を

介在させても良い。また、本実施形態においても、燃料供給ホース 27 は吸気管 28 及びメインパイプ 20b の右側を後斜め上方に延びている。

このように構成した場合には、スロットルボディ 5 の配置スペースの確保が容易であり、また、スロットルボディ 5 の姿勢が横向きであるので、駆動系において特に駆動ケーブルの配置が容易である。

図 9 は本発明の第 3 実施形態を説明するための図である。

本第 3 実施形態では、インジェクタ 11 をシリンダヘッド 3 の吸気ポート 3g とシリンダブロック 2 側の合面 3b との間に配置している。より詳細には、インジェクタ 11 は、上記 2 つの吸気弁開口 3e のうち右側に位置する分岐通路 3i' から吸気弁開口 3e' を通して燃焼室内に向けて燃料を直接噴射供給するように配置されている。

本実施形態では、インジェクタ 11 を右側の吸気弁開口 3e' 側に配置し、該インジェクタ 11 の噴射ノズル 11a が位置する部分とスロットルボディ 5 の第 1、第 2 スロットル弁 5a、5b の間の部分とを副通路 13 で連通し、無負荷から所定の部分負荷運転域までは第 1 スロットル弁 5a を全閉としている。これにより、大量の吸入空気を噴射ノズル 11a 部分に微粒化用空気として確実に供給でき、そのため燃料と微粒化用空気との混合気が右側の吸気弁開口 3e' からシリンダボア内に内周方向に供給される。よって、燃焼室内において横渦（スワール）を発生させることができ、上述の燃料微粒化を促進でき、燃焼性を改善できる。

また、この場合においても、インジェクタ 11 をシリンダヘッド 3 に直接取り付け、噴射ノズル 11a を吸気弁開口 3e の直近に位置させたので、インジェクタ 11 が上方に大きく突出するといった問題を回避でき、インジェクタ 11 を配設したことでエンジンの搭載上の自由度が低下するといった問題も生じない。

に基づく。この内容はすべてここに含めておく。

産業上の利用可能性

- 本発明は、吸気通路の途中にインジェクタを有する吸気装置を備えたエンジンがメインフレームの下部に設けられる自動二輪車に適用することができる。
- 5

請求の範囲

1. 下方に湾曲するメインフレームと、
前記メインフレームの下方に配置されるエンジン及びエアクリーナと、
- 5 前記メインフレームの下方で、前記エンジンと前記エアクリーナとの間に設けられた吸気管とを有する自動二輪車において、
前記エンジンは、シリンダ内への吸気を行う吸気弁を取り付ける吸気弁配設部と、
前記シリンダ内からの排気を行う排気弁を取り付ける排気弁配設部と、
- 10 前記吸気管に接続され、外部エアを前記吸気弁に供給する吸気ポートと、
燃料を噴出するインジェクタを取り付けるとともに、燃料噴射口を、吸気弁の軸と吸気ポートの中心軸との間であり、且つ、前記吸気ポートの吸気弁側端部に近接した位置に配置するインジェクタ配設部と、
前記吸気弁配設部と前記排気弁配設部と前記吸気ポートと前記インジェクタ配設部とを一体的に形成してなるシリンダヘッドと、を具備し、
- 15 前記吸気管と前記インジェクタとを相互に干渉しない位置に配置したことを特徴とする自動二輪車。
2. 前記インジェクタの燃料噴射口には、前記吸気管から前記外部エアの一部が案内され、
- 20 前記インジェクタ配設部は、前記インジェクタを、噴射する前記燃料と前記外部エアの一部との混合気が前記シリンダ内でエアーモーションを発生させる角度で配置することを特徴とする請求項 1 記載の自動二輪車。
3. 吸気管に設けられ、前記吸気ポートに前記外部エアを供給する主通路と、前記主通路から分岐するとともに、開口端部が前記インジェクタの前記燃料噴射口に近接配置される副通路とを有することを特徴とする請求項 1 記載の自動二輪車。
- 25 4. 前記インジェクタは、燃料噴射中に開口する吸気弁から前記シリンダ

内に燃料を直接噴射することを特徴とする請求項 1 記載の自動二輪車。

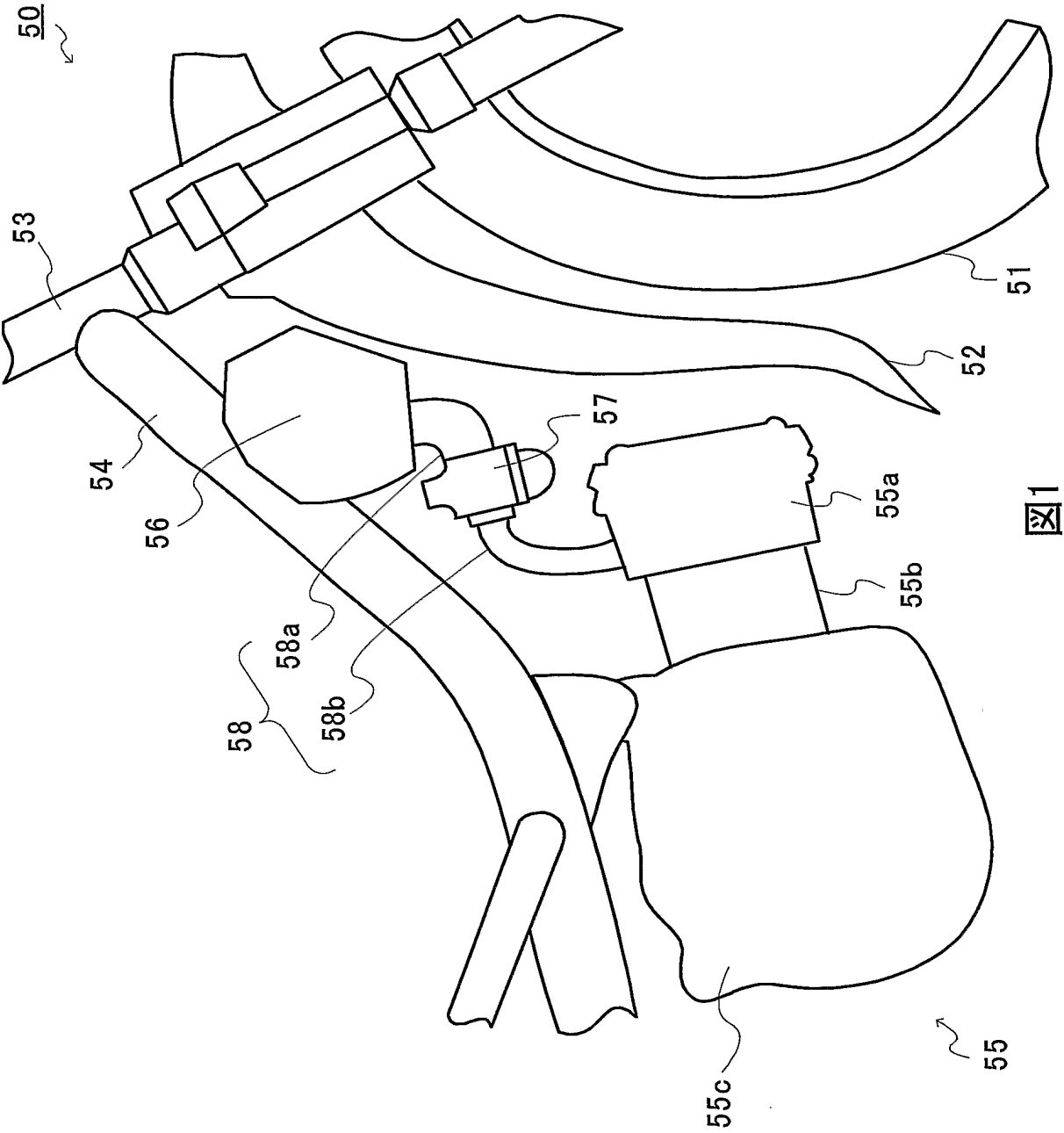
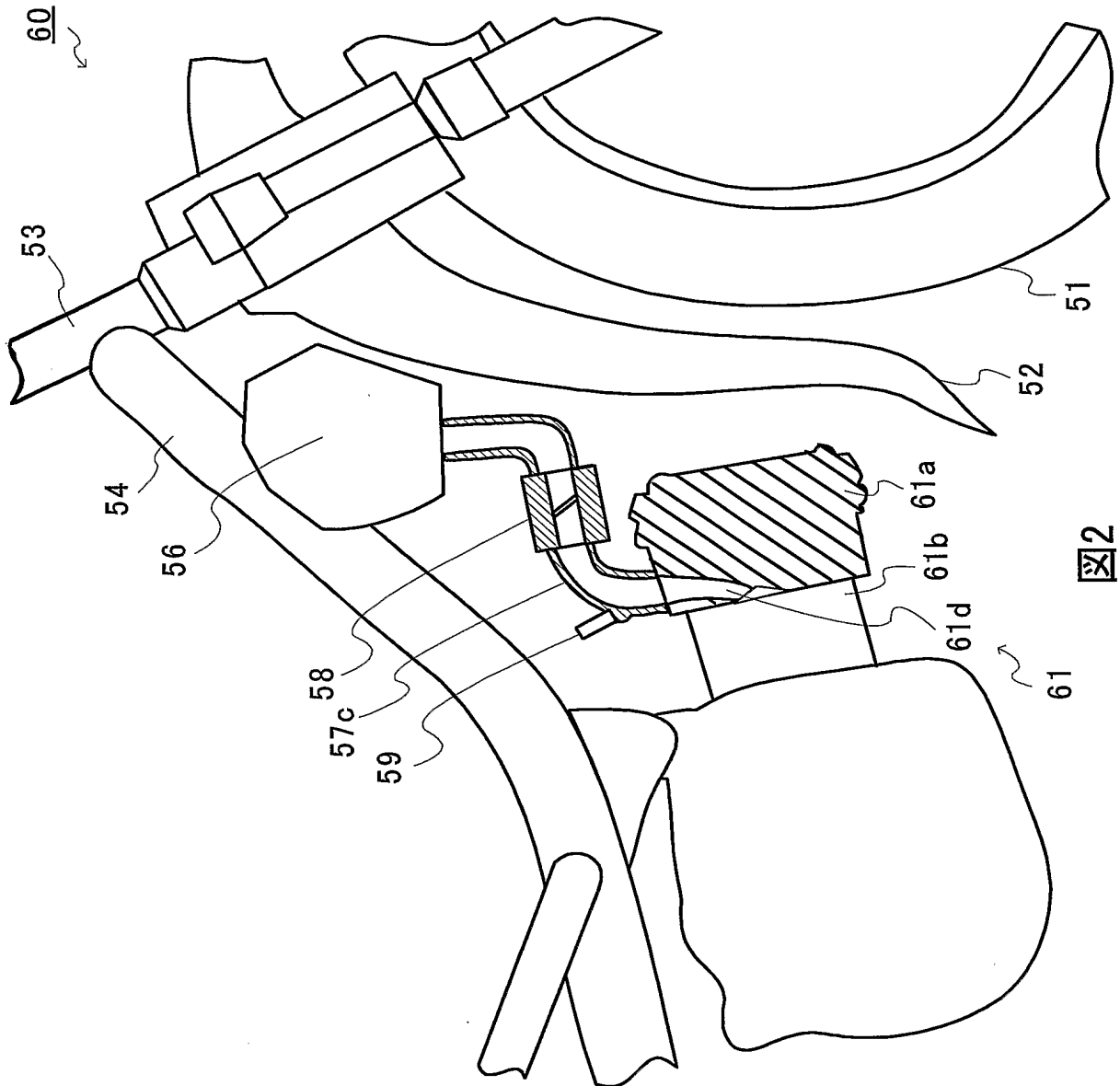


図1

2/9



2

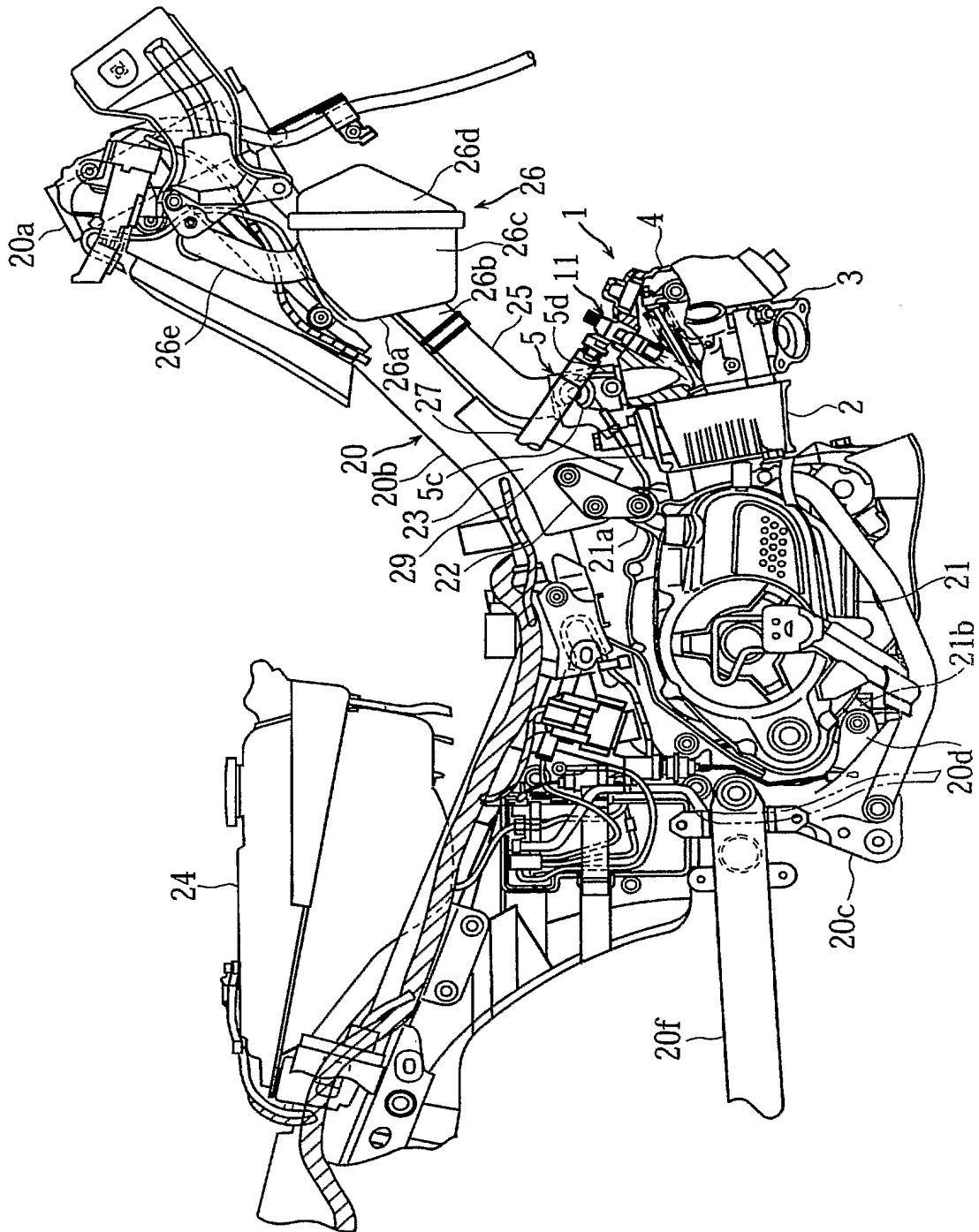
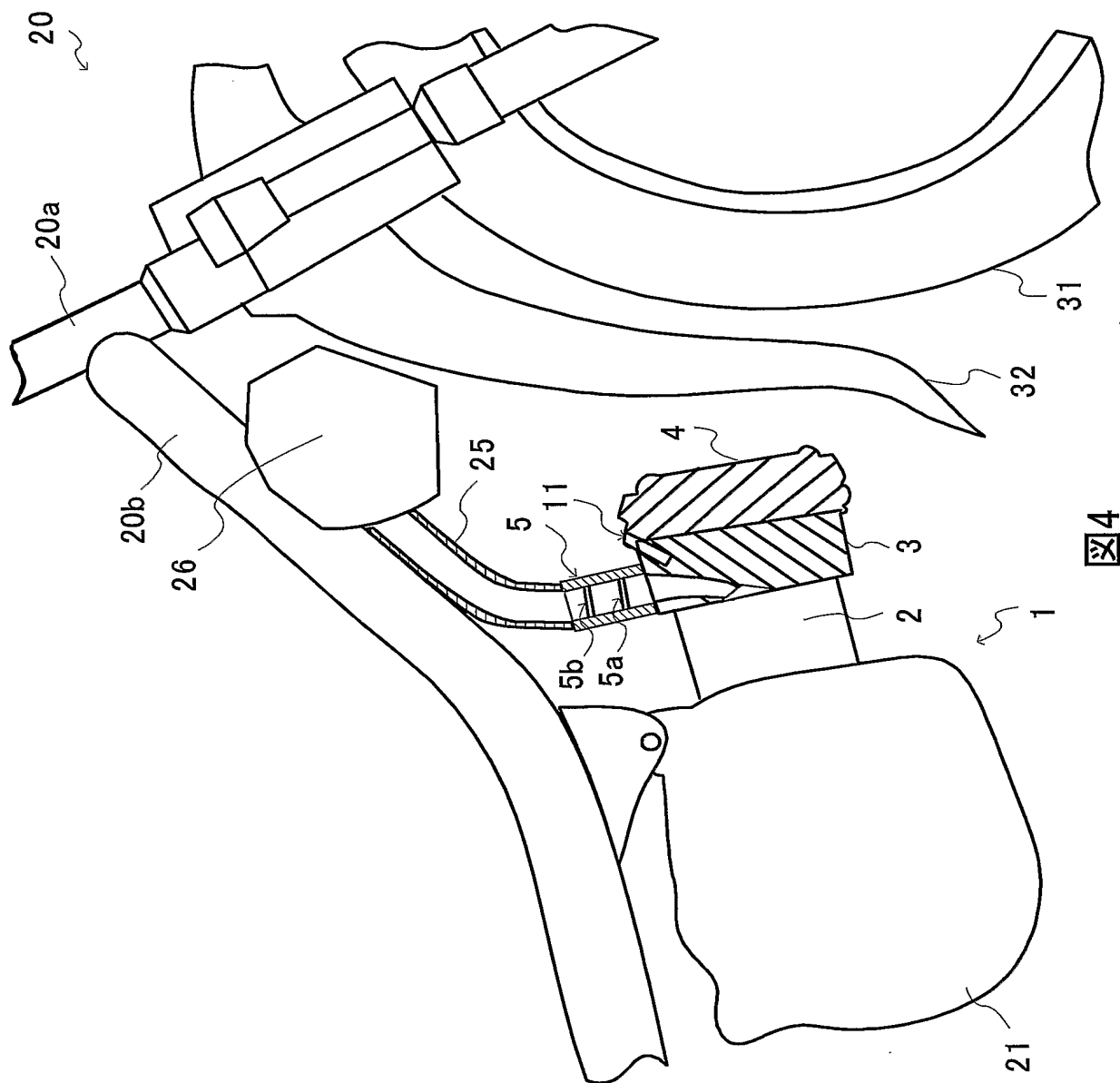


図3

4/9



5/9

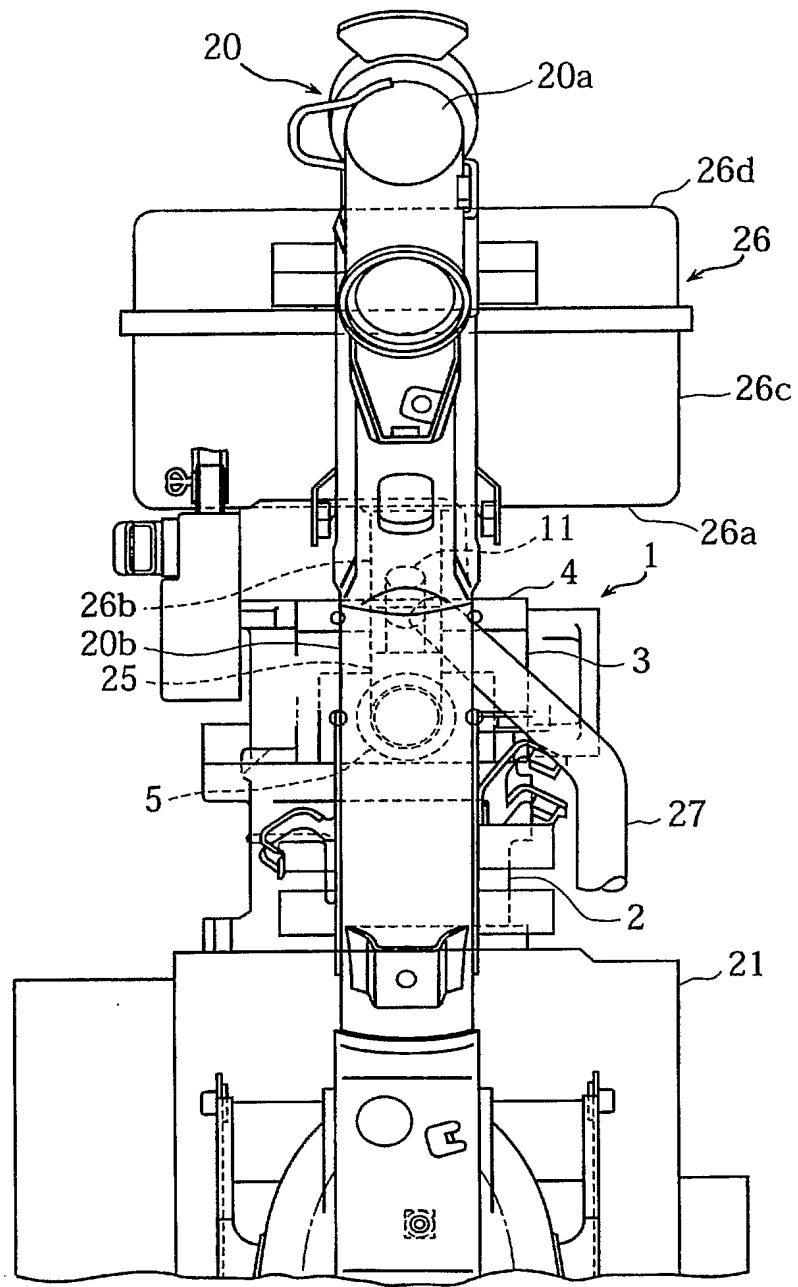


図5

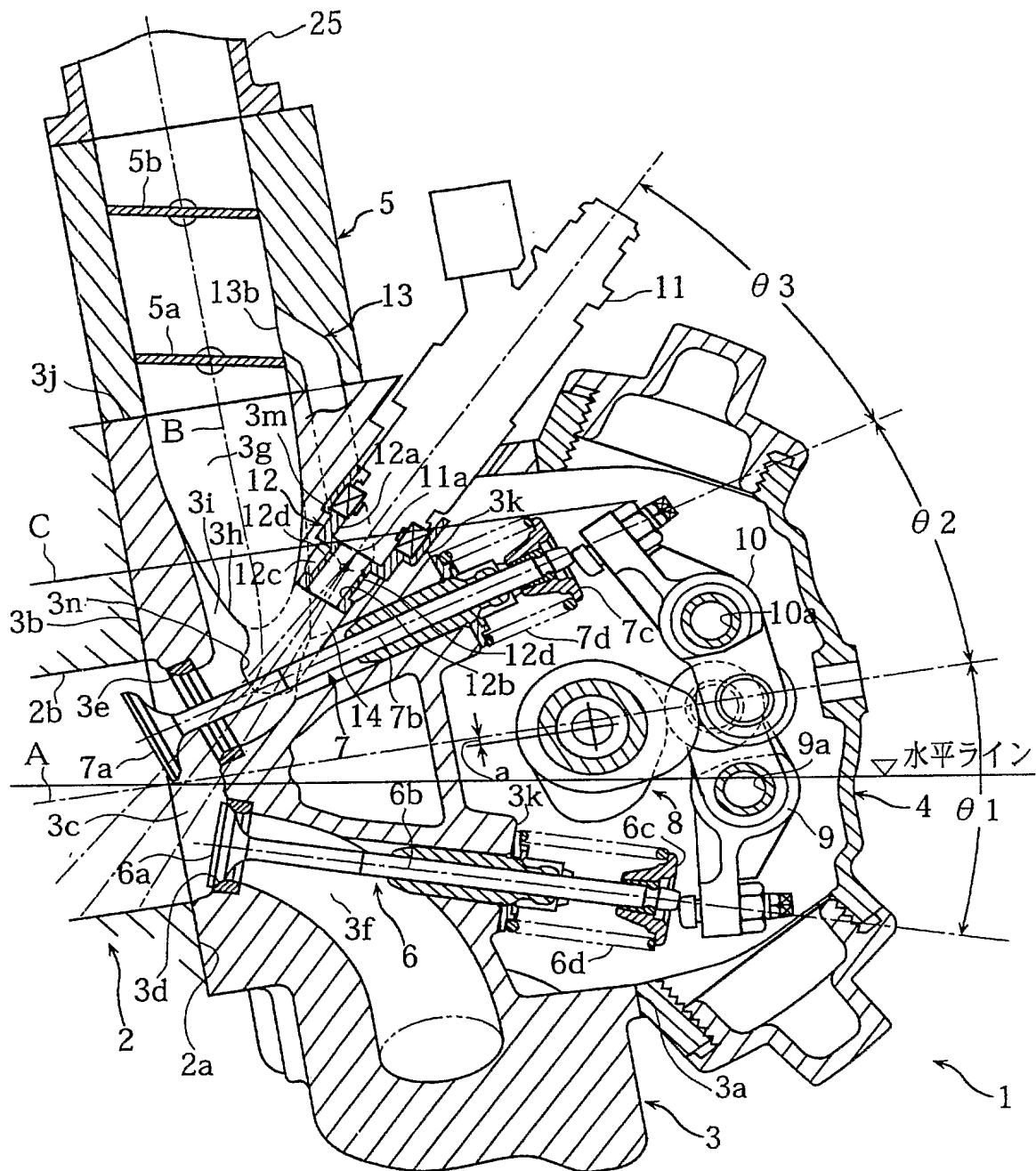


図6

7/9

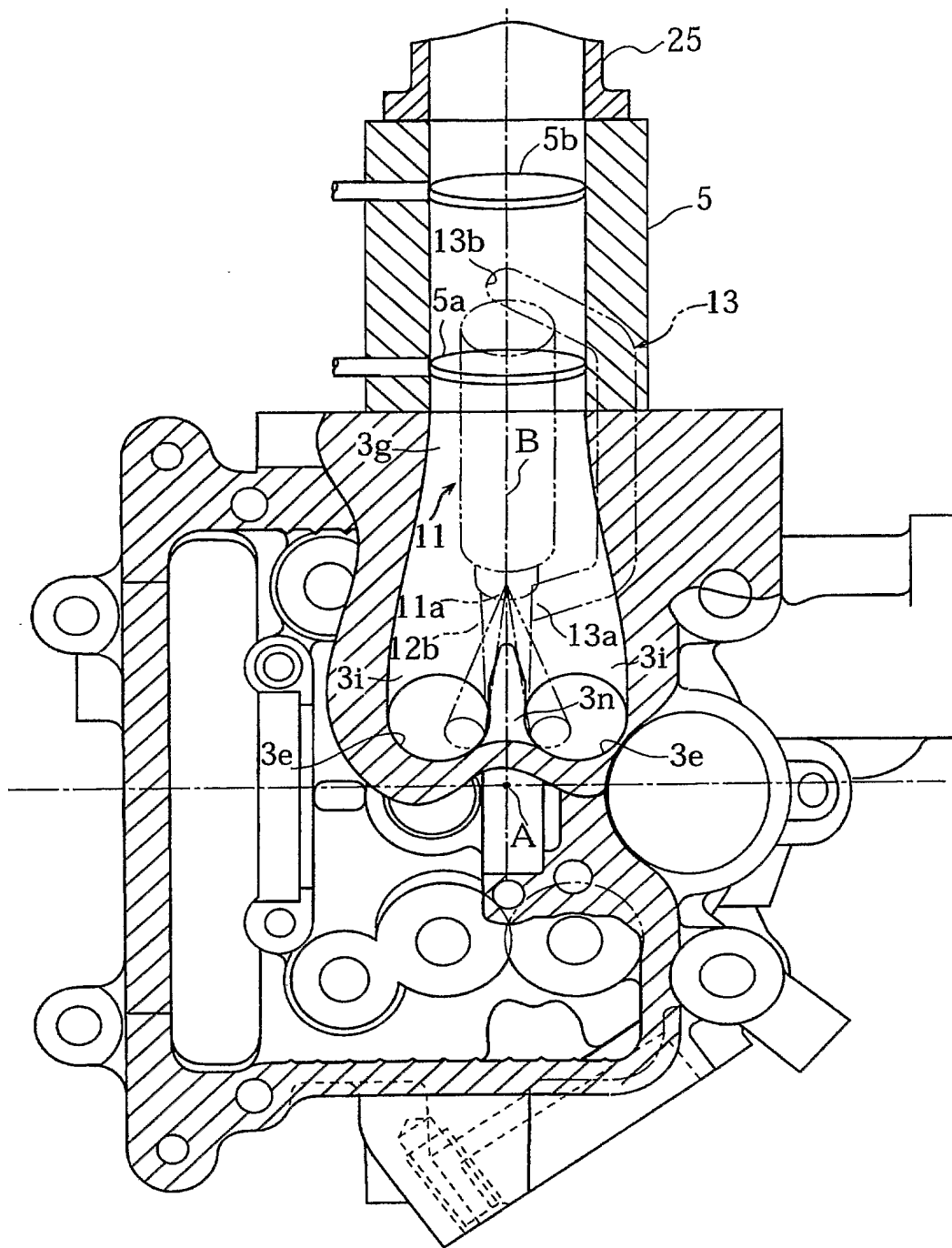
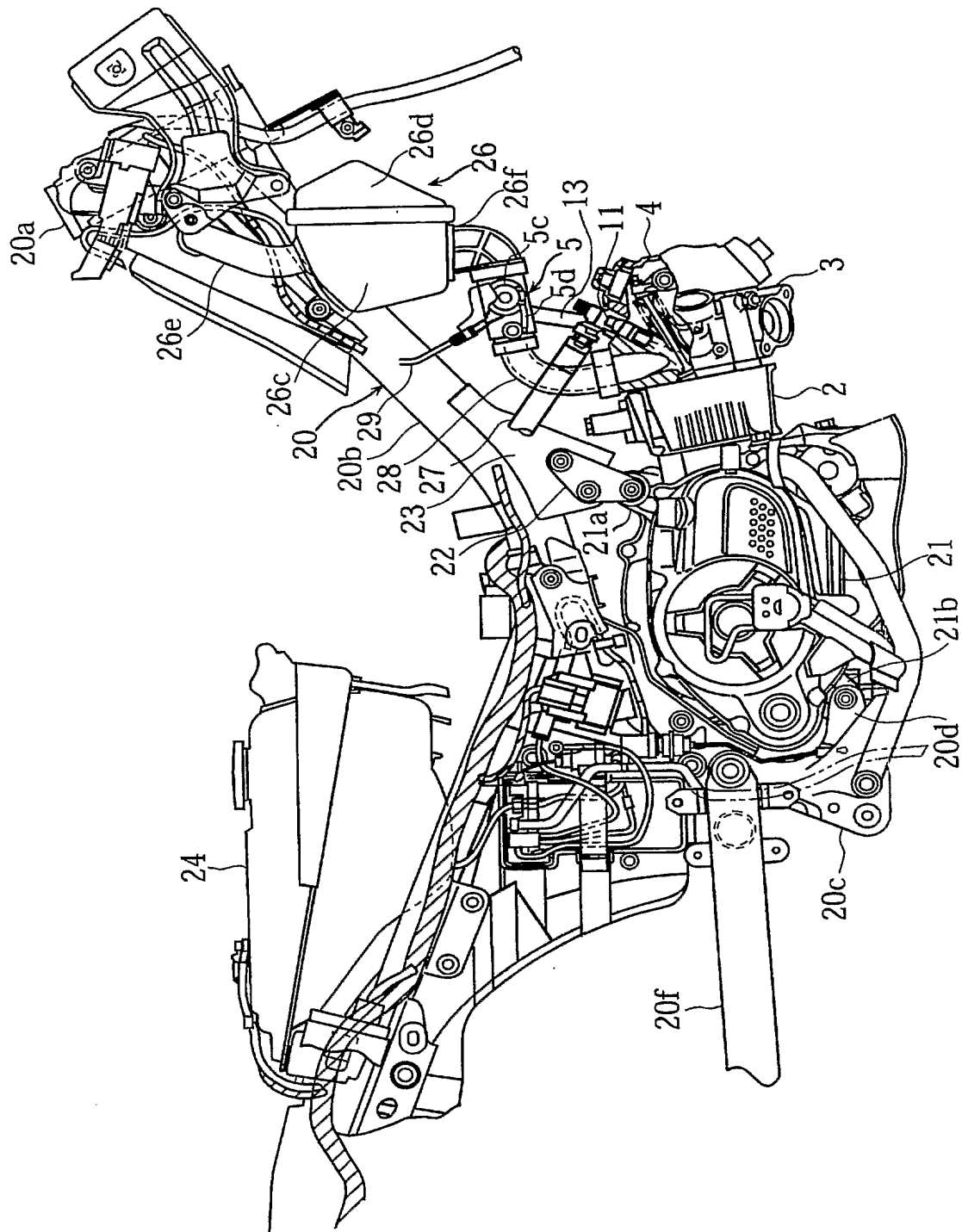


図7



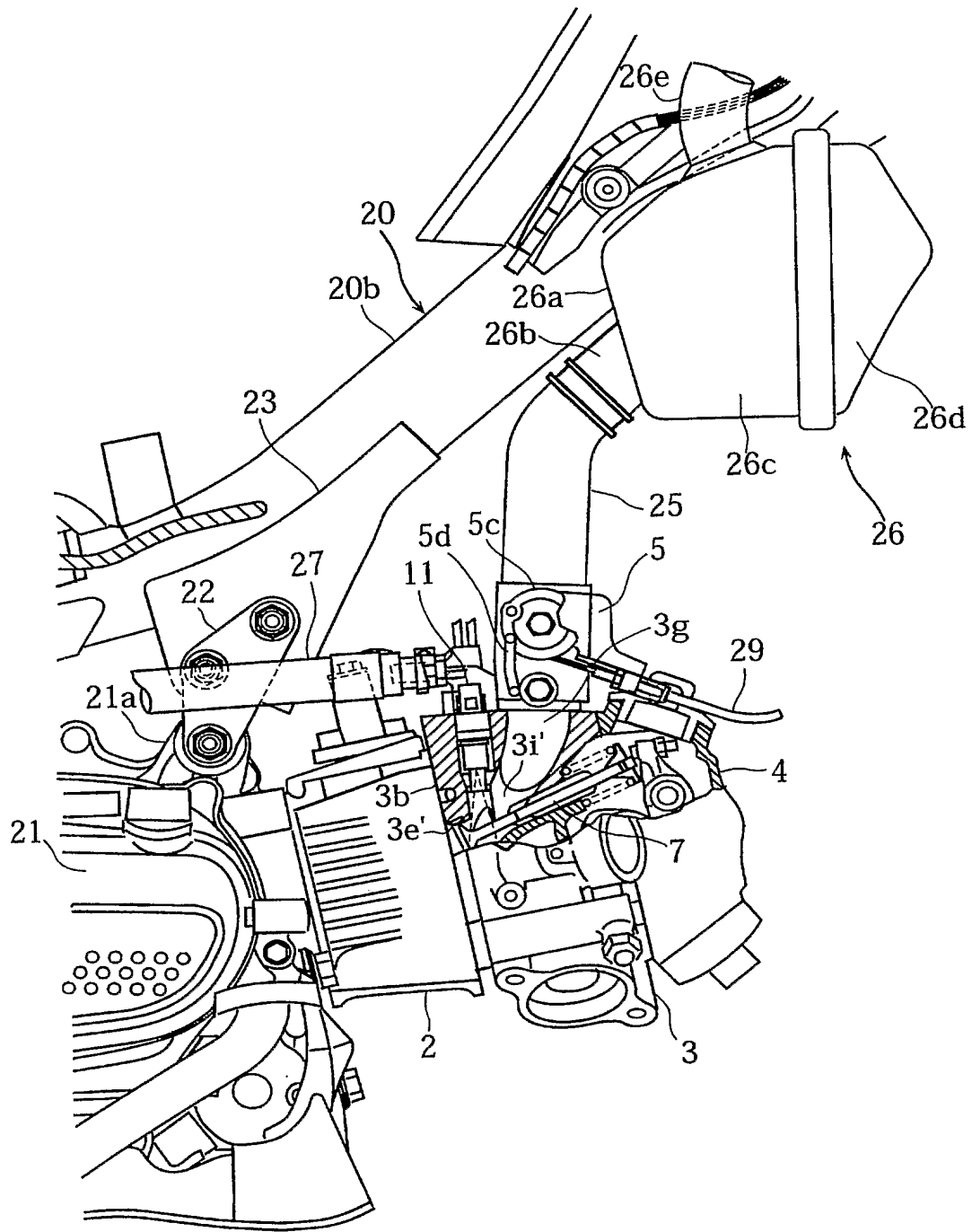


図9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13594

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F02M69/00, F02M69/04, B62J39/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F02M69/00, F02M69/04, B62J39/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 115313/1990 (Laid-open No. 71394/1992) (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 24 June, 1992 (24.06.92), Full text; all drawings (Family: none)	1-4
Y	JP 59-70228 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 20 April, 1984 (20.04.84), Full text; all drawings (Family: none)	1-4
Y	JP 6-137161 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 17 May, 1994 (17.05.94), Full text; all drawings (Family: none)	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
23 January, 2004 (23.01.04)

Date of mailing of the international search report
03 February, 2004 (03.02.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13594

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-166064 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 24 June, 1997 (24.06.97), Full text; all drawings (Family: none)	1-3
Y	JP 10-103196 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 21 April, 1998 (21.04.98), Column 2, line 36 to column 5, line 46; Fig. 3 (Family: none)	1-3
Y	JP 5-340326 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 21 December, 1993 (21.12.93), Full text; Fig. 1 (Family: none)	2-4
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 83133/1987 (Laid-open No. 191271/1988) (Mitsubishi Motors Corp., Nippon Jidosha Engineering Kabushiki Kaisha), 09 December, 1988 (09.12.88), Full text; all drawings (Family: none)	1, 4
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 51068/1986 (Laid-open No. 167474/1986) (Toyota Motor Corp.), 17 October, 1986 (17.10.86), Full text; all drawings (Family: none)	4
Y	JP 6-257432 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 13 September, 1994 (13.09.94), Column 3, line 37 to column 5, line 29; Figs. 1 to 4 (Family: none)	4
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 11173/1988 (Laid-open No. 118159/1989) (Toyota Motor Corp.), 09 August, 1989 (09.08.89), Full text; all drawings (Family: none)	4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. C1⁷ F02M69/00, F02M69/04, B62J39/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. C1⁷ F02M69/00, F02M69/04, B62J39/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願 2-115313 号 (日本国実用新案登録出願公開 4-71394 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム (川崎重工業株式会社) 1992. 06. 24, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
Y	J P 59-70228 A (ヤマハ発動機株式会社) 1984. 04. 20, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
Y	J P 6-137161 A (ヤマハ発動機株式会社) 1994. 05. 17, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23. 01. 2004

国際調査報告の発送日

03. 2. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

八板 直人

3 G

9 4 2 9

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 9-166064 A (日産自動車株式会社) 1997. 06. 24, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3
Y	J P 10-103196 A (ヤマハ発動機株式会社) 1998. 04. 21, 第2欄第36行-第5欄46行, 第3図 (ファミリーなし)	1-3
Y	J P 5-340326 A (日産自動車株式会社) 1993. 12. 21, 全文, 第1図 (ファミリーなし)	2-4
Y	日本国実用新案登録出願62-83133号 (日本国実用新案登録出願公開63-191271号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム (三菱自動車工業株式会社, 日本自動車エンジニアリング株式会社) 1988. 12. 09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 4
Y	日本国実用新案登録出願61-51068号 (日本国実用新案登録出願公開61-167474号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム (トヨタ自動車株式会社) 1986. 10. 17, 全文, 全図 (ファミリーなし)	4
Y	J P 6-257432 A (日産自動車株式会社) 1994. 09. 13, 第3欄第37行-第5欄第29行, 第1-4図 (ファミリーなし)	4
Y	日本国実用新案登録出願63-11173号 (日本国実用新案登録出願公開1-118159号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム (トヨタ自動車株式会社) 1989. 08. 09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	4